

**HÖHE DER FEHLERQUOTE BEI INTERDENTALKARIES
UND APIKALER OSTITIS IM VERGLEICH
OPG 10 UND HELIODENT 60**

SOTIRIOS TERZIDES

1986



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554808_0069

Aus der Abteilung für zahnärztliche Röntgenologie
(Leiter: Prof. Dr. Dr. H. GRASSER)
der Klinik für
Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Dr. D. SCHLEGEL)
der Universität München

Höhe der Fehlerquote bei Interdentalkaries
und apikaler Ostitis im Vergleich
OPG 10 und Heliodont 60

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Sotirios Terzides
aus
Kawala - Griechenland
1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter : Prof. Dr. Dr. H. Grasser

Mitberichterstatter : Prof. Dr. A. Gebauer

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter : Dr. Dr. H.-H. Barth

Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 31. Juli 1986

meiner Mutter

GLIEDERUNG

	Seite
1. Einleitung	5
2. Literaturübersicht	6
2.1. Grundsätzliches zur Röntgenaufnahme	8
2.2. Das Prinzip der Orthopantomographie	10
2.3. Die Aufnahmetechnik der Winkelhalbierung	11
3. Material und Methode	12
3.1. Verwendete Geräte und Filme	12
3.2. Entwicklung und Fixierung	13
3.3. Patientengut	14
3.4. Auswertung und Statistik	14
4. Ergebnisse	17
4.1. Statistische Ergebnisse	17
4.2. Falldarstellungen	19
5. Diskussion und Schlußfolgerung	30
6. Zusammenfassung	36
Schrifttum	37
Anhang	41

1. EINLEITUNG

Die Entwicklung der Röntgenstrahlen war eine geradezu sensationelle Bereicherung für die Medizin und Zahnmedizin.

Kaum ein Gebiet der Zahnmedizin kann heute noch darauf verzichten für Forschungszwecke Röntgenbilder anzufertigen und zu interpretieren und kaum ein Zahnarzt kann ohne ihre Hilfe verantwortungsvoll arbeiten.

Die Möglichkeit, ein Verfahren zu finden, bei dem mit einer Aufnahme das ganze stomatognathe System abgebildet wird, wurde lange diskutiert.

Vom Finnen Paatero wurde die Pantomographie entwickelt, eine Methode bei der auch gebogene Schichten, also die gesamte Mundhöhle und die Kieferknochen mit ihren Zähnen röntgenologisch erfaßt werden können.

Seit ihrer Einführung in die Praxis drängt sich die Frage auf, ob sie für die Diagnostik der Interdentalkaries und apikalen Ostitis ebenso gut wie die herkömmliche enorale Zahnfilmaufnahme verwendet werden kann.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, diesem Problem einen methodischen Beitrag zu leisten.

In einer vergleichenden Studie wurden Übereinstimmungen und Unterschiede in der diagnostischen Aussagekraft beider Verfahrenstechniken festgehalten und die daraus resultierende Fehlerquote errechnet.

2. LITERATURÜBERSICHT

Es hat nicht an kritischen Arbeiten gefehlt, die die beiden Verfahren verglichen haben. Die Panoramageräte erleichtern laut JUNG (1973) die Röntgenuntersuchung und verbessern die Befundanalyse. Details kann man jedoch nur mittels eines zusätzlich angefertigten Zahnfilmfildes erkennen. Um die Bildqualität beider Verfahren zu demonstrieren, berichtete er vom Ergebnis einer Untersuchung, bei der die Wiedergabe von Interdentalkaries als Kriterium diente. Während die Anzahl der auf Bißflügelfilme erkannten Läsionen als 100% galt, zeigten die Panoramaaufnahmen 30% bei Schmelzkaries und 60% bei Dentinkaries. (8)

In einer Beschreibung von Fehlern und Irrtümern der Panoramaaufnahme bemerkt SEIDEL (1974), daß sie zwar eine wertvolle Hilfe im klinischen Routinebetrieb darstellt, aber die Einzelprojektion nicht ersetzen kann. (17) Mittels einer Kombination von Zahnfilmen und Bißflügelaufnahmen konnten HURLBURT und WUEHRMANN (1976) bei 12 Patienten die besten Diagnosen von Interdentalkaries mit 533 Läsionen (zusammengezählte Ergebnisse von fünf Untersuchern) erzielen. Es folgte der Zahnfilmstatus mit 450 kariösen Läsionen und die Kombination Orthopantomogramm/Bißflügelfilm mit 440 kariösen Läsionen. Am wenigsten effektiv erwies sich das Orthopantomogramm allein mit 245 kariösen Läsionen. (7)

Nach H. DIETRICH (1977) ist die Aussagekraft der Panoramaaufnahme ungenügend. Wegen Mangel an Details fordert er für den Bereich der Focussuche einen intraoralen Status. Auch die Möglichkeit, die Panoramaaufnahme mit zusätzlichen Zahnfilmen zu kombinieren, hält er für unsicher. Bei ausgedehnten pathologischen Veränderungen empfiehlt er zusätzlich zum intraoralen Röntgenstatus die Anfertigung einer Panoramaaufnahme. (1)

Trotz der übersichtlichen Darstellung und wegen mangelhafter Detailerkennbarkeit ist laut WHITE und WEISSMAN (1977) die Panoramaaufnahme nur dann indiziert, wenn die Informationskraft des intraoralen Status eingeschränkt ist. (23)

In einer umfangreichen Studie vergleichen MUTSCHELKNAUSS und VON DER OHE (1978) die Panorexaufnahme mit dem Zahnfilmstatus. Bei der Beurteilung der Darstellung von Approximalkaries waren auf den Panorexaufnahmen im Oberkiefer 17,5% und im Unterkiefer 24,2% der im Zahnfilmstatus dargestellten kariösen Läsionen sichtbar. (11) P.DIETRICH (1979) unterstreicht die Notwendigkeit der Röntgendiagnostik bei der Behandlungsplanung des Lückengebisses und betont die Überlegenheit des Zahnfilmstatus gegenüber allen Panoramaverfahren hinsichtlich der Wiedergabe, orthoradialen Abbildung des Interdentalbereiches und Detailzeichnung. (2)

NITSCH (1979) hält den routinemäßigen Einsatz der Orthopantomographie bei Erstuntersuchungen, aufgrund der großen Anzahl der von ihm festgestellten pathologischen Befunden, als unabdingbar notwendig. (12)

MUHAMMED und MANSON-HING (1982) wiederholen die Feststellung von Hurlburt/Wuehrmann. Die besten Interdentalkariesbefunde erreichten sie auch beim Gebrauch der Bißflügel/Zahnfilm Kombination. Bei der Beurteilung der periapikalen Radioluzenz konnten sie die Überlegenheit des Zahnfilmes bestätigen, statistisch signifikante Unterschiede fanden sie jedoch nicht. (10)

In einem Vergleich zwischen OPG 5 und OPG 10 stellen FRENKEL und SAGEL (1984) fest, daß mit dem weiterentwickelten OPG 10 insgesamt bessere Ergebnisse erzielt werden können. Hinsichtlich der Diagnostik von Erkrankungen der Zahnhartsubstanzen weisen sie auf eine vergleichende Untersuchung von Sonabend (1972) hin, wonach " die Panoramaaufnahme keine präzisen Detailaussagen über das Vorhandensein kariöser Zähne ermöglichen ", und bewerten damit keinerlei Befunde dieser Art. (5)

FREITAG und WEBER (1984) vergleichen die periapikalen Befunde 1022 avitaler Zähne auf Zahnfilmen und Orthopantomogrammen und berichten, daß im Oberkiefer-Eckzahnbereich und im Unterkiefer-Seitenzahnbereich häufiger positive Befunde auf Orthopantomogrammen als auf Zahnfilmen festzustellen waren. Danach ist die Panoramaaufnahme in der Diagnostik apikaler Prozesse dem Zahnfilm nicht immer unterlegen. In vielen Fällen kann sie genauso brauchbare, zum Teil bessere Darstellungen ermöglichen. Beide Verfahren sind jedoch als ergänzend anzusehen. (4)

PASLER (1985) zählt die Vorteile und Nachteile der Pantomographie auf und schlägt vor, das Pantomogramm in Form einer " Strategie der Röntgenuntersuchung " zu benutzen. Mittels intraoraler Aufnahmen werden die radiologischen Befunde komplettiert. (14)

2.1. Grundsätzliches zur Röntgenaufnahme

Röntgenstrahlen sind elektromagnetische Schwingungen mit Wellenlängen zwischen 0,01 und 2,5 Å. (9)

In einer Elektronenröhre, die über einen Hochspannungstransformator an das Stromnetz angeschlossen ist, wird ein hochbeschleunigter Elektronenstrom gegen eine metallische Scheibe (Bremsfläche) gerichtet. Neben Wärme werden dabei Röntgenstrahlen erzeugt. (Abb. 1)

Die Röntgenstrahlung ist unsichtbar, durchdringt die Materie, vermag Silbersalze zu zersetzen - besitzt damit photographische Eigenschaften - und kann zu biologischen Schädigungen führen.

Die Strahlungsintensität, welche im Bild die Schwärzung hervorruft, wird durch die Stromstärke und das quadratische Abstandsgesetz bestimmt. Die Wellenlänge und damit das Durchdringungsvermögen der Röntgenstrahlung und den Bildkontrast bestimmt jedoch die Spannung.

Eine Verringerung des Kontrastes wird durch die unerwünschte Streustrahlung (sekundäre Strahlung) verursacht. Für ihre Verminderung ist die Einengung des Primärstrahles durch eine Blende zu erreichen.

Die Strahlenenergie, das aufzuzeichnende Objekt, der photographische Film und der chemische Prozess zur Sichtbarmachung des Bildes auf dem Film, sind die wesentlichen Elemente der Röntgenaufnahme. Zweck der Röntgenaufnahme ist es, maximal Aufschluß über den Zustand des zu untersuchenden Bereiches zu geben.

Die Detaillierkennbarkeit der Röntgenaufnahme hängt von der Schärfe und vom Röntgenkontrast ab. (9,3)

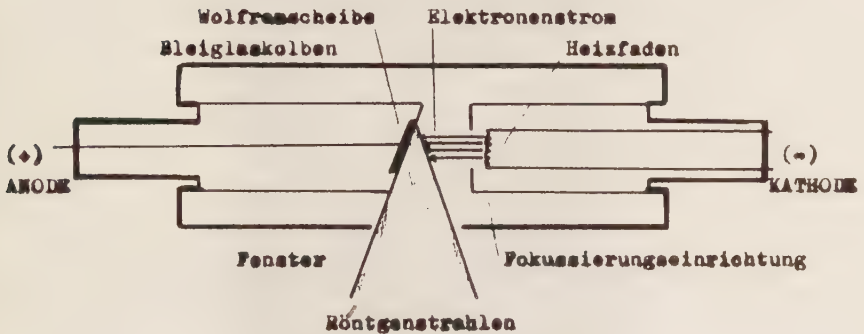


Abb. 1

Darstellung einer Röntgenröhre, welche die Elektronenemission von der Heizspirale der Kathode und die Röntgenstrahlenentstehung im Brennfleck der Anode zeigt.

2.2. Das Prinzip der Orthopantomographie

Das technisch verbesserte Verfahren bringt eine dem Zahnbogen entsprechende Schicht isoliert zur Darstellung. Alle vor oder hinter der zu untersuchenden Schicht liegende Strukturen werden durch eine koordinierte Bewegung von Fokus und Film verwischt. Die in der Drehpunktebene liegenden Strukturen der definierten Schichttiefe werden mit orthoradialer Projektion scharf abgebildet.



Abb. 2 :

Projektionsschema beim OPG: Die möglichst überlagerungsfreie Darstellung der Zähne wird mit orthoradialer Projektion durch einen Bewegungsablauf über drei Drehpunkte erreicht.

2.3. Die Aufnahmetechnik der Winkelhalbierung

Zur Herstellung einer isometrischen Abbildung des Zahnes wird der Zentralstrahl senkrecht auf die imaginäre Halbierungsebene gerichtet, die den Winkel zwischen der Längsachse des Zahnes und der Filmfläche teilt. (13,9,3)

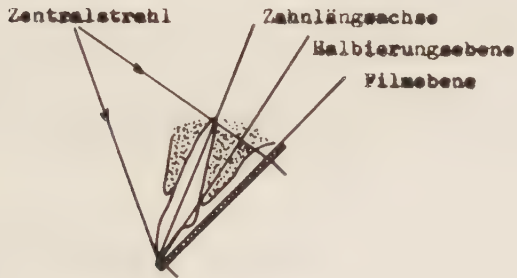


Abb. 3 :

Filmlage und Einstellung des Zentralstrahles nach den Prinzipien der Halbwinkeltechnik.

3. MATERIAL UND METHODE

3.1. Verwendete Geräte und Filme

Die Untersuchung erfolgte in der Praxis Dr. Anton Fenderl in Freilassing, die mit dem Orthopantomograph 10 und dem Heliodont 60 der Firma Siemens ausgestattet ist.

Die im regulären Praxisablauf ausgeführte Bedienung der Geräte befolgte die Anleitungen des Herstellers. (18,19)
Die Strahlenschutzrichtlinien fanden im vollen Maße ihre Beachtung.

Die Fehlerquellen bei der Durchführung der Panthomographie wurden mit besonderer Sorgfalt berücksichtigt. (20)
Bei der Verwendung des Heliodont 60 war man immer bemüht, eine korrekte Anwendung der Halbwinkeltechnik zu erreichen.
Beide Geräte besitzen folgende technische Daten:

OPG 10

Hersteller:	Siemens AG UB Med Palomex Instrumentarium OY
Typen-Nr.:	D 3198
Nennspannung:	220 V, 240 V
Zulässige Netzspannungsschwankung:	$\pm 10\%$
Nennstrom n. VDE 0750:	16 A
Nennfrequenz:	50 / 60 Hz
Netzzinnenwiderstand:	max. $0,8 \Omega$
Sicherung:	16 A träge
Leistungsaufnahme:	2,8 kVA
Röhrenspannung:	max. 90 kV
Röhrenstrom:	max. 12 mA
Kurvenform der Hochspannung:	Hochfrequenz (Multiplus ≤ 4 kV)
Aufnahmezeit:	15 sec.
Brennfleckgröße nach IEC 336, gemessen im Zentralstrahl bei Panoramaaufnahmen:	0,6 mm

HELIODENT 60

Typenbezeichnung:	Heliodent 60	X 1164
	Dosimatic	X 1165
Hersteller:	Siemens AG UB Med	
Nennspannung:	220 V	125 V
Frequenz:	50 Hz	60 Hz
Nennstrom:	6 A	10 A
Netzzinnenwiderstand:	0,8 Ω	0,3 Ω
Röhrenspannung	56 kV	
Röhrenstrom:	7 mA	
programmierbarer mAs - Bereich:	0,7...36 mAs bei Nennspannung	
relative Einschaltdauer:	1 : 30	
zulässige Netzspannungs- schwankung:	+ 5% - 10%	
Gesamtfilterung im Nutzstrahl:	2 mm Al	

3.2. Entwicklung und Fixierung

Die Entwicklung und Fixierung der Filme erfolgte im Entwicklungsautomat mit Degeneriersystem der Firma Dürr-Dental nach genauer Beachtung der Gebrauchsanweisung.

Die Durchlaufzeit wurde ab Werk auf 6 Minuten fixiert.
Die Bäder - Temperatur wurde auf 28° C eingestellt. (6)

3.3. Patientengut

Untersucht wurden 123 Patienten der Praxis Dr. Anton Fenderl in der Zeit von Dezember 1984 bis Oktober 1985. Das Durchschnittsalter betrug 33 Jahre, 59 Patienten waren weiblich und 64 Patienten männlich.

Es wurden 845 Zähne befundet, die sich auf die Zahngruppen wie folgt verteilen: Oberkiefer-Front: 135, Oberkiefer-Prämolaren: 166, Oberkiefer-Molaren: 192, Unterkiefer-Front: 69, Unterkiefer-Prämolaren: 111, Unterkiefer-Molaren: 172.

Grundsätzlich wurde bei jedem Patienten ein Orthopantomogramm und eine intraorale Aufnahme der Zähne, für die ein klinischer Verdacht von Interdentalkaries und apikaler Ostitis bestand, angefertigt.

Bei 10 Patienten wurde zum Orthopantomogramm ein vollständiger Zahnfilm-Status angefertigt.

Eine generelle Anfertigung eines Zahnfilm-Status zusätzlich zum Orthopantomogramm ist aus Kostengründen und Skepsis gegen eine Strahlenbelastung der Patienten vermieden worden.

3.4. Auswertung und Statistik

Bei jedem Patienten wurde ein für die Untersuchungszwecke geeignetes Blatt verwendet. Es wurde mit Name und Geburtsdatum des Patienten versehen. (Abb: 4-5)

Die Röntgenbilder wurden mit Hilfe folgender Kriterien bewertet:

- + + + : absolut sicherer Befund = pathologische Veränderung sofort erkennbar, ohne besondere Anstrengung des Untersucherauges
 + + : eindeutiger Befund = pathologische Veränderung erst nach sorgfältiger Betrachtung des Bildabschnittes und nach längerer Adaptation des Untersucherauges
 + : wahrscheinlich positiver Befund = trotz Anstrengung bleibt der Untersucher bei der Beurteilung des Bildes unsicher
 - : kein Befund = es ist absolut nichts zu erkennen

OK	APIKALE OSTITIS		INTERDENTALKARIES	
	OPGramm	Zahnfilm	OPGramm	Zahnfilm
18				
17				
16				
15				
14	+	++		
13				
12				
11	++	+++		
21				
22				
23				
24				
25				
26			++	++
27				
28				

Name..... geboren.....

UK	APIKALE OSTITIS		INTERDENTALKARIES	
	OPGramm	Zahnfilm	OPGramm	Zahnfilm
38				
37				
36				
35				
34				
33				
32				
31				
41			+++	+++
42			+++	+++
43			-	+
44			-	++
45			+++	+++
46				
47				
48				

Abb. 5

Abb. 4 - 5 :

Die Gegenüberstellung der Symbole dient dem unmittelbaren Vergleich der Befundqualität.

Die Befunderhebung erfolgte während der Zeit der Materialsammlung. Pantomogramme und Zahnfilme wurden nacheinander in derselben Sitzung betrachtet. Der Film ist lediglich vor den Röntgenfilmbetrachter gehalten worden. Maßnahmen für eine isolierte Darstellung - unter Abdeckung der restlichen Regionen - der für die Untersuchung relevanten Zähne sind nicht getroffen worden. Um Fehldiagnosen zu vermeiden, ist die gleiche Untersuchung ein zweites Mal durchgeführt worden. Das Vorgehen wurde modifiziert. Pantomogramme und Zahnfilme wurden in getrennten Sitzungen befundet. Der Zeitabstand beider Sitzungen betrug zwei Wochen. Blendende Leuchtflächen des Röntgenfilmbetrachters und für den Untersuchungszweck uninteressante Filmabschnitte wurden mit speziellen Masken abgedeckt.

Bei unterschiedlichen Interpretationen der Aufnahmen ist es zu einer Kontrolle und zu entgültiger Festlegung der Befunde gekommen. Sämtliche Befunde wurden, getrennt nach Zahngruppen und nach Ober- und Unterkiefer, zusammengefaßt. (Anhang, Tabellen 1,3,5,7,9,11,13, 15,17,19,21,23)

Mittels einer Übertragung der Symbolpaare in speziell angefertigten Listen erfolgte eine Gruppierung der vergleichenden Befundergebnisse. (Anhang, Tabellen 2,4,6, 8,10,12,14,16,18,20,22,24)

Die Gruppen A, B, C, D beinhalten übereinstimmende Ergebnisse beider Röntgenverfahren. Die Gruppen E bis I geben die Fälle an, bei denen eine Diskrepanz der Befunde beider Röntgenverfahren festgestellt wurde.

4. ERGEBNISSE

4.1. Statistische Ergebnisse

Die Zusammenfassung der einzelnen Befunde, ihre Einteilung in Gruppen und ihre Auszählung hat folgende Ergebnisse ergeben:

I. Interdentalkaries Oberkiefer-Front

Bei einer Gesamtanzahl von 76 röntgenologisch diagnostizierten Interdentalkariesläsionen kam es in 23 Fällen zu einer absoluten Übereinstimmung - entspricht den Gruppen A, B, C - beider Verfahren. Hinzu kam es in 21 Fällen zu einer relativen Übereinstimmung aus der Gruppe D, die die Identität der diagnostischen Aussagen beider Röntgenverfahren nicht wesentlich beeinflußt. In 32 Fällen gab es eine unterschiedliche Bewertung beider Bilder. Die darauf folgende Umrechnung in Prozentzahlen ergab eine Fehlerquote von 42,1%.

II. In den übrigen Zahngruppen wurde analog vorgegangen.
(Anhang, Tabellen 2,4,6,8,10,12)

Die folgende Tabelle gibt eine zusammenfassende Übersicht der Ergebnisse.

Interdentalkaries								
Zahngruppe	Gesamt- anzahl der Befunde	Absolute Überein- stimmung	Relative Überein- stimmung	Gesamt- überein- stimmung	Quote			
					Absolute Überein- stimmung	Relative Überein- stimmung	Gesamt- überein- stimmung	Abweichung
OK Front	76	23	21	44	30,3%	27,6%	57,9%	42,1%
UK Front	53	23	3	26	43,4%	5,7%	49,1%	50,9%
OK Prämolaren	121	53	22	75	43,8%	18,2%	62,0%	38,0%
UK Prämolaren	82	35	10	45	42,7%	12,2%	54,9%	45,1%
OK Molaren	146	86	24	110	58,9%	16,4%	75,3%	24,7%
UK Molaren	109	61	16	77	56,0%	14,6%	70,6%	29,4%

Tabelle 1

Das Gleiche gilt auch für die vergleichende Beurteilung der apikalen Ostitis. (Anhang, Tabellen 14, 16,18,20,22,24)

Hier eine Zusammenfassung der Ergebnisse:

Apikale Ostitis

Zahngruppe	Gesamt- anzahl der Befunde	Absolute Überein- stimmung	Relative Überein- stimmung	Gesamt- Überein- stimmung	Quote			Abweichung
					Absolute Überein- stimmung	Relative Überein- stimmung	Gesamt- überein- stimmung	
OK Front	59	23	8	31	39,0%	13,5%	52,5%	47,5%
UK Front	16	8	1	9	50,0%	6,3%	56,3%	43,8%
OK Prämolaren	45	20	5	25	44,4%	11,1 %	55,5%	44,4%
UK Prämolaren	29	14	4	18	48,3%	13,8%	62,1 %	37,9%
OK Molaren	46	21	6	27	45,7%	13,0%	58,7%	41,3%
UK Molaren	63	31	9	40	49,2%	14,3%	63,5%	36,5%

Tabelle 2

4.2. Falldarstellungen

Die folgenden Beispiele sollen die röntgenologische Befunderhebung an drei Patienten demonstrieren.

(Abb. 6 - 14)

In den meisten Fällen kommt es zu einer absoluten oder relativen Übereinstimmung der Befunde beider Röntgenverfahren.

Während es bei den Zähnen 34 des Patienten A, 35, 44, 46 des Patienten B und 24, 25, 27, 28, 38, 35, 34, 32, 44 des Patienten C die Überlegenheit der Zahnfilmdia-
gnostik eindeutig wird, richtet sich die Aufmerksamkeit

des Betrachters auf die Zähne 45 des Patienten A und 11 des Patienten C. Beim Zahn 45 des Patienten A ist im Orthopantomogramm apikal ein verbreiteter Parodontalspalt zu diagnostizieren. Die vergleichende Untersuchung mittels Zahnfilm ergibt jedoch absolut negative Resultate.

Die Abhängigkeit von der klinischen Untersuchungsmethodik, die eine sichere Diagnose ermöglicht, wird in diesem Zusammenhang besonders deutlich.

Die Kariesfreiheit des betroffenen Zahnes spräche für eine fehlerhafte Diagnose im Orthopantomogramm. Dennoch wäre das Gegenteil nicht auszuschließen. Ein parodontales Trauma oder äußere traumatische Einflüsse könnten eine apikale Ostitis zur Folge haben. Die bessere Schichtdarstellbarkeit apikaler Regionen des Seitenzahnbereiches im Orthopantomogramm und die bekannte Projektionsproblematik der Zahnfilmsummationsaufnahme könnten diese Vermutung verstärken.

Besondere Schwierigkeiten entstehen bei der Beurteilung der Interdentalkaries beim Zahn 11 des Patienten C. Der projektionsbedingte Fehler im Zahnfilm, sowie der Verdacht einer relativen Aufhellung (SONNABEND,21) am mesiodistalen Kronenrand im Orthopantomogramm, erschweren die Befunderhebung und damit auch den Vergleich zwischen den beiden Verfahren.

Die übrigen Fälle, bei denen es zu einem Unterschied zwischen negativem und wahrscheinlich positivem Befund gekommen ist, sind lediglich röntgenologisch interessant. Klinische Aufschlüsse wären im seltenen Fall zu erwarten.

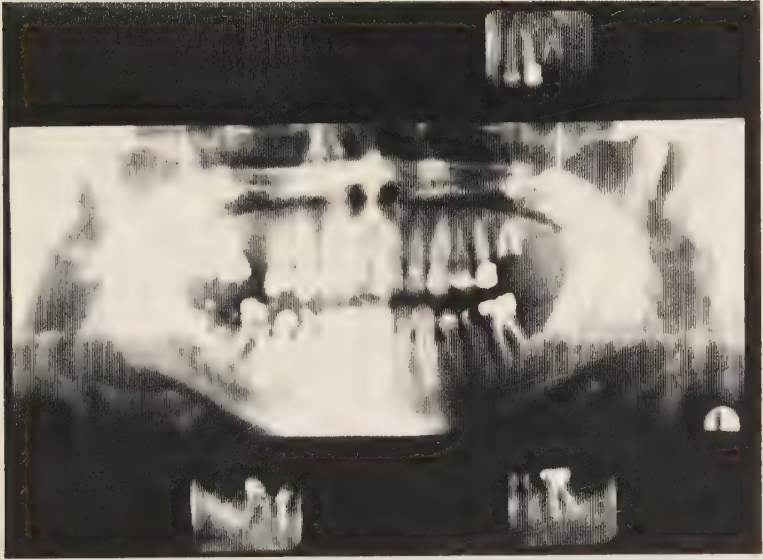
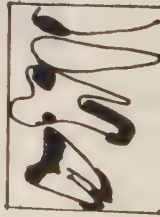
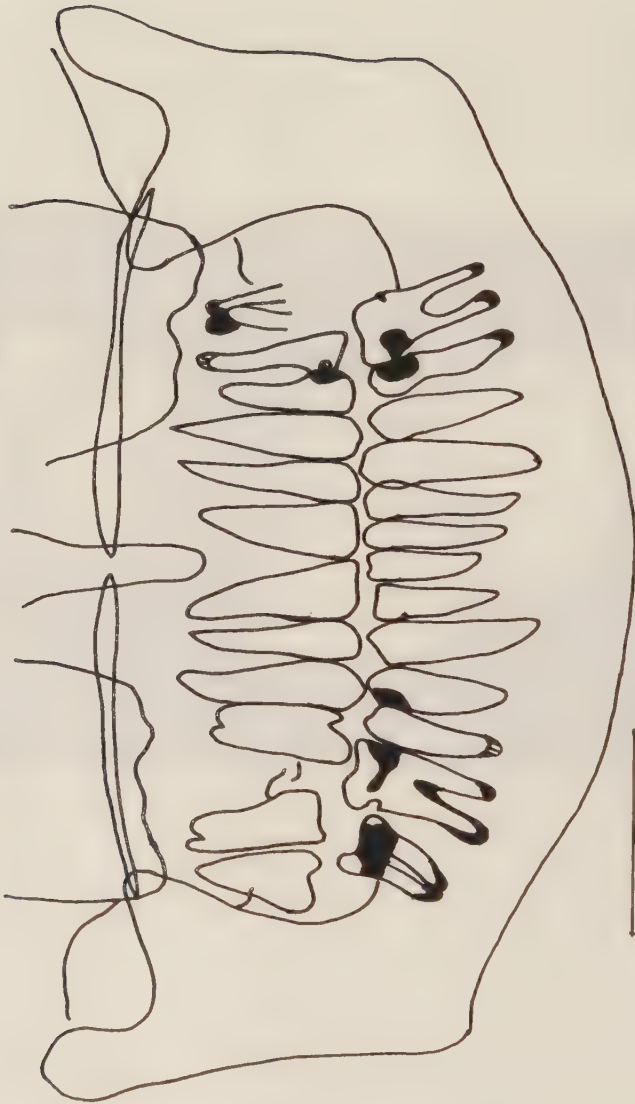


Abb. 6

Vergleich von Ausschnitten des Orthopantomogrammes mit
den entsprechenden Zahnfilmen.

Patient A, geb. 29.06.60



+

+

+

+

+

+

+



Abb. 7

Strichzeichnung zu Abb. 6

APIKALE OSTITIS			INTERDENTALKARIES	
OK	OPGramm	Zahnfilm	OPGramm	Zahnfilm
18				
17				
16				
15				
14				
13				
12				
11				
21				
22				
23				
24			+++	++
25	++	+++	++	++
26	+++	+++		
27				
28				

Patient A geboren: 29.06.60

APIKALE OSTITIS			INTERDENTALKARIES	
UK	OPGramm	Zahnfilm	OPGramm	Zahnfilm
38				
37				
36	+++	+++	+++	+++
35	+++	++	+++	+++
34			-	++
33				
32				
31				
41				
42				
43				
44			+++	+++
45	++	-		
46	+++	+++	+++	+++
47	+++	+++	+++	+++
48				

Abb. 8

Befunderhebungsblatt zu Abb. 6

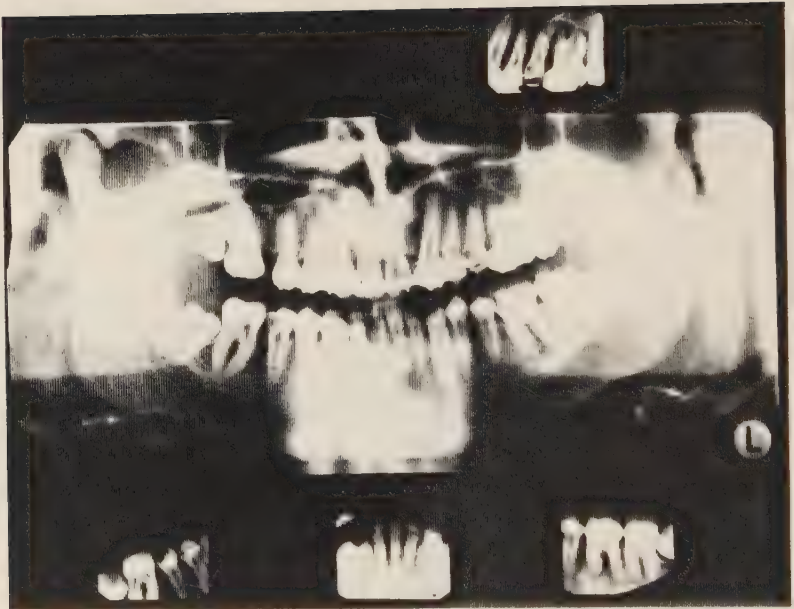


Abb. 9

Vergleich von Ausschnitten des Orthopantomogrammes mit den entsprechenden Zahnfilmen.

Patient B; geb. 26.02.67

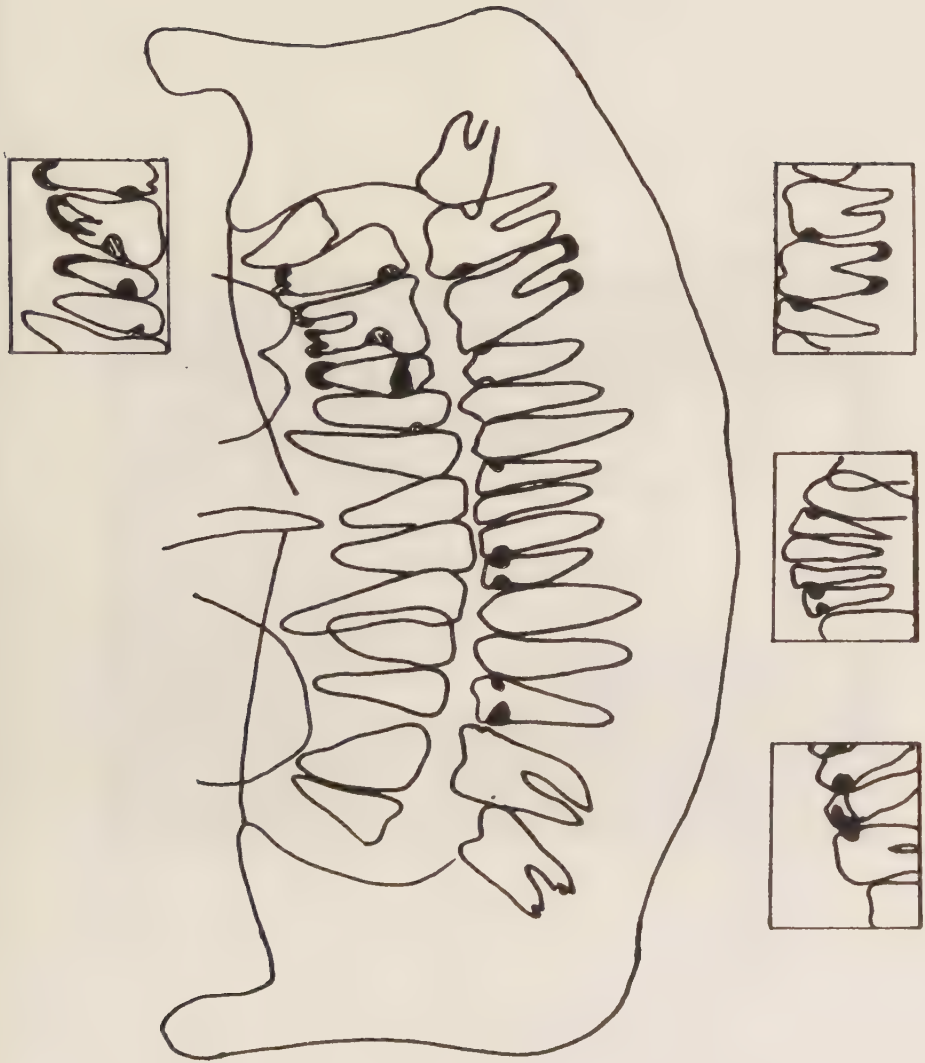


Abb. 10

Strichzeichnung zu Abb. 9

OK	APIKALE OSTITIS		INTERDENTALKARIES	
	OPGramm	Zahnfilm	OPGramm	Zahnfilm
18				
17				
16				
15				
14				
13				
12				
11				
21				
22				
23				
24			+	+
25	+++	+++	+++	+++
26	++	+++	++	++
27	++	++	++	+++
28				

Patient B geboren: 26.02.67

UK	APIKALE OSTITIS		INTERDENTALKARIES	
	OPGramm	Zahnfilm	OPGramm	Zahnfilm
38				
37			++	+++
36	+++	+++		
35			+	++
34				
33				
32			+++	+++
31				
41			+++	+++
42			+++	+++
43			-	+
44			-	++
45			+++	+++
46			+	++
47				
48				

Abb. 11

Befunderhebungsblatt zu Abb. 9

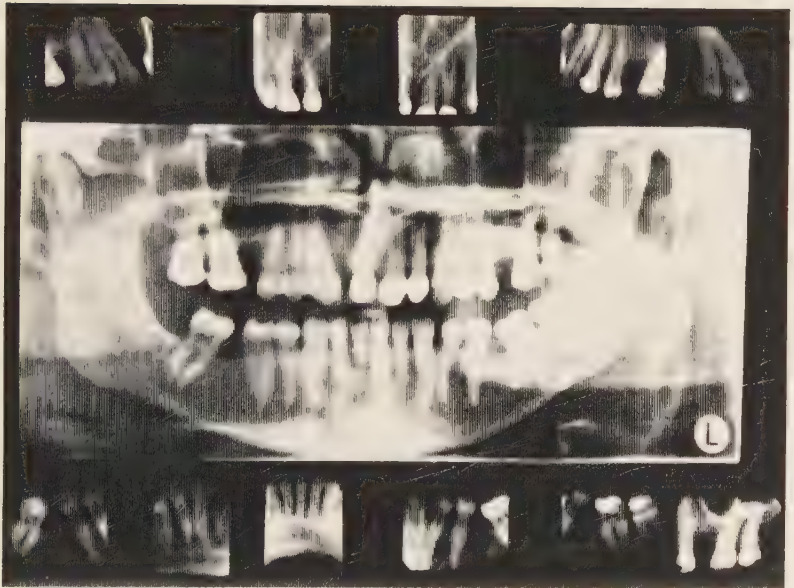


Abb. 12

Vergleich des Zahnfilmstatus mit dem Orthopantomogramm
Patient C; geb. 16.09.54

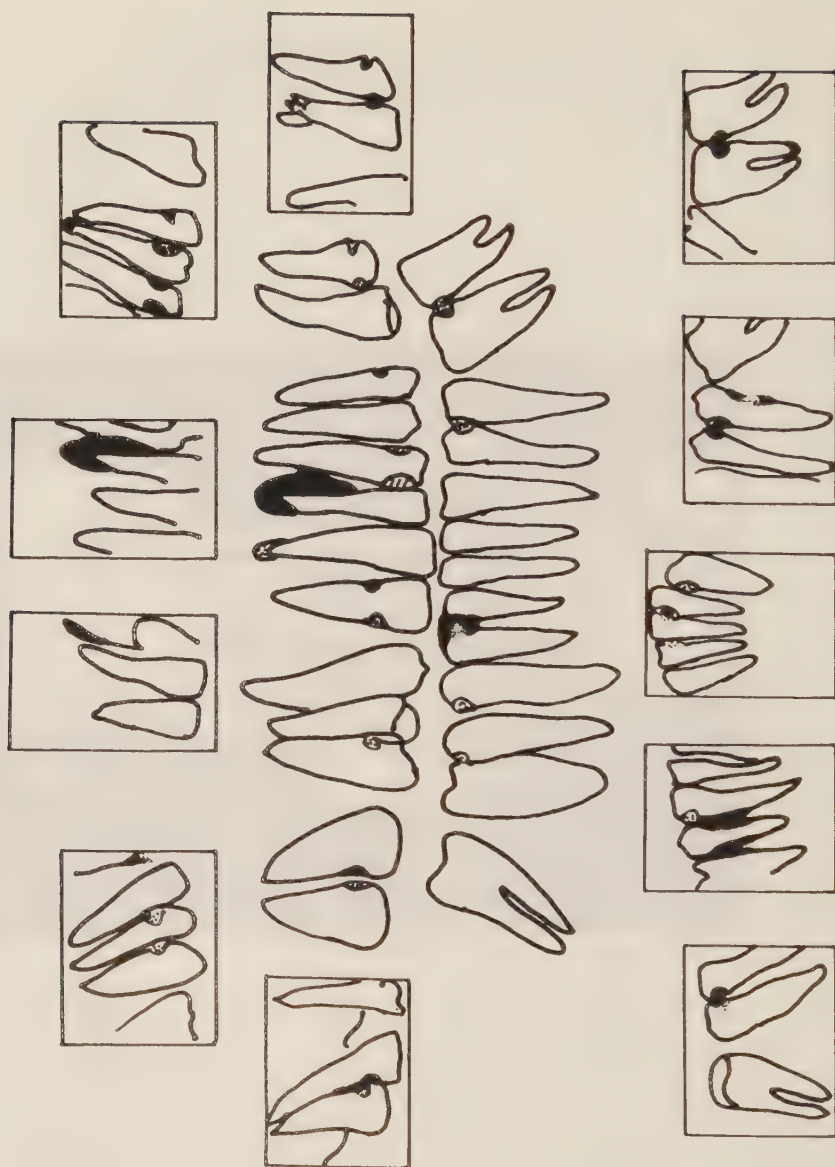
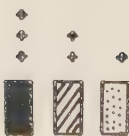


Abb. 13

Strichzeichnung zu Abb. 12



APIKALE OSTITIS			INTERDENTALKARIES	
OK	OPGramm	Zahnfilm	OPGramm	Zahnfilm
18	-	-	+	+
17	-	-	+++	+++
16	f	f	f	f
15	-	-	+	+
14	-	-	-	+
13	-	-	-	-
12	f	f	f	f
11	-	-	++	-
21	+	-	-	-
22	+++	+++	-	-
23	-	-	++	+++
24	-	++	-	++
25	-	-	+	++
26	f	f	f	f
27	-	-	-	++
28	-	-	+	++

Patient C geboren: 16.09.54

APIKALE OSTITIS			INTERDENTALKARIES	
UK	OPGramm	Zahnfilm	OPGramm	Zahnfilm
38	-	-	+	++
37	-	+	++	++
36	f	f	f	f
35	-	-	+	++
34	-	-	+	++
33	-	-	+	+
32	-	-	-	++
31	-	-	-	+
41	-	-	-	+
42	-	-	-	-
43	-	-	+	+
44	-	-	+	++
45	-	-	-	+
46	f	f	f	f
47	-	-	-	-
48	f	f	f	f

Abb. 14

Befunderhebungsblatt zu Abb. 12

5. DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNG

Aus den Abbildungen 15 und 16 ist zu ersehen, daß von posterior nach anterior mit einem steigenden Verlauf der Fehlerquotentendenz zu rechnen ist.

Während im Molarenbereich (Abb. 15) die kleinste Fehlerquote registriert wird, ist die Frontzahnregion von der höchsten Uneinstimmigkeit der Befunde beider Verfahren gekennzeichnet.

Die präzise Betrachtung der Untersuchungsergebnisse (Anhang, Tabellen 1 - 24) hat uns veranlaßt die Fehlerquellen, in erster Linie in der Pantomographie zu suchen, ohne jedoch die Schwierigkeiten bei der Durchführung der Halbwinkeltechnik im intraoralen Verfahren, und damit die Einbuße der diagnostischen Aussagekraft des Zahnfilmes außer Acht zu lassen.

Aus diesen Gründen sind die oben errechneten Zahlen als resultierende Größen von Fehlern unterschiedlicher Herkunft anzusehen.

Nach SEIDEL (17) beinhaltet die Panoramaaufnahme Fehler, die aus dem Schichtverfahren abzuleiten sind. Grundsätzlich ist die Schärfe der Schichtaufnahme durch die Verwischung begrenzt. Der Verwischungsschatten des Halswirbelsäulenkomplexes verursacht einen Kontrastverlust und eine Unterbelichtung der Frontzahnregion.

Allerdings durch die Weiterentwicklung des OPG 10 und seine Umrüstung mit dem Orthophos - Multiplus - Generator konnte der KV-Wert im Frontzahnbereich programmgesteuert angehoben werden und somit die Problematik des HWS-Schattens verbessert werden. (FRENKEL und SÄGEL, 5)

Exzentrisches Strahlentreffen der Prämolaren erschwert die Befunderhebung in den Approximalräumen.

Die lange Belichtungszeit birgt die Gefahr unwillkürlicher Stellungsänderungen des Unterkiefers und damit die Entstehung von Artefakten.

Laut RUDZIT und ROTTKE (16) sind die Panoramaschichtaufnahmenfehler auf die Geräte, deren Bedienung sowie Verarbeitung und Auswertung der Bilder zurückzuführen.

Von WANGERIN und LAMBRECHT (22) wird die Aufmerksamkeit auf die Doppeldarstellungen radioopaker Objekte gerichtet und somit auf die Entstehung von diagnostischen Unklarheiten in den seitlichen Bildanteilen. Luft wirkt als negatives Kontrastmittel im Nasopharyngealraum und führt zu radioluzenten Darstellungen in diesem Bereich.

JUNG (8) weist auf den negativen Schärfeeinfluß der Verstärkungsfolie hin.

Nach PASLER (13) ist die Bildqualität abhängig von der Schichtdicke. Die schlechte Wiedergabe der Frontzahnregion ist auf ihre dünne Schicht zurückzuführen (Tamisallo: 16 mm im Seitenzahnbereich und 4,5 mm im Frontzahnbereich).

Die schlechte Positionierung des Schädels kann ebenfalls die Bildqualität beeinträchtigen.

Demgegenüber ist laut FREITAG und WEBER (4) keineswegs eine bessere Darstellung apikaler Befunde von Zahnfilmen obligat zu erwarten. Das Orthopantomogramm besitzt mehr Aussagekraft als die Zahnfilmsummationsaufnahme, sofern die pathologische Veränderung genau in der Schicht liegt und die Gewebspartien davor und dahinter verwischt sind.

Die Aussagekraft des Zahnfilmes wird schließlich von Projektionsfehlern, die bei der Durchführung der Halbwinkeltechnik durchaus möglich sind, negativ beeinflusst.

Hinsichtlich der Ergebnisse anderer Untersuchungen stellen wir weitgehend eine Übereinstimmung mit unseren Resultaten fest.

So hält JUNG (8) die Panoramaaufnahme als wenig geeignet im Oberkiefer - Frontzahnbereich, schlecht in der Unterkiefer - Frontzahnregion und gut geeignet im Seitenzahnbereich.

HURLBURT und WUEHRMANN (7) berichten von einer ca. 50 prozentigen Identität der Approximalkariesbefunde im Vergleich Panoramaschichtaufnahme und Zahnfilmstatus. Die identischen Befunde beider Röntgenverfahren stellen nach H.DIETRICH (1) bei der apikalen Ostitis 60% der tatsächlich röntgenologisch darstellbaren apikalen Ostitiden.

MUHAMMED und MANSON-HING (10) fanden ähnliche Differenzen bei der Approximalkariesdiagnose. Bei der Diagnose der apikalen Ostitis stellten sie keine signifikanten Unterschiede fest.

Die diagnostische Ausbeute im apikalen Bereich ist auf Zahnfilmen nach FREITAG und WEBER (4) für den OK- und UK - Frontzahnbereich signifikant besser, dagegen ist sie im UK - Molarenbereich besser auf Orthopantomogrammen.

Stark abweichend von unseren Ergebnissen sind die Angaben von MUTSCHELKNAUSS und VON DER OHE (11), die im Vergleich Panorex/Zahnfilmstatus eine Approximalkariesübereinstimmung von 17,5% (Oberkiefer) und 24,2% (Unterkiefer) feststellen.

Die klinische Befunderhebung wurde in dieser Studie nicht berücksichtigt. Befaßt haben wir uns nur mit den röntgenologischen Befunden beider Verfahren.

Hin und wieder ist das Bedürfnis spürbar geworden, die klinischen Befunde samt Vitalitätsprüfung in Betracht zu ziehen, um damit fragliche Situationen besser zu beurteilen.

Dennoch haben wir uns strikt an unsere Thematik gehalten und verzichteten auf jene Hilfsmaßnahmen, die in der Praxis ihre Anwendung finden würden.

Aufgrund der Ergebnisse und der gemachten Erfahrungen möchten wir an dieser Stelle betonen, daß keineswegs ein röntgenologischer Befund unbedingt zur Diagnose führen muß.

Vielmehr wird damit eine Vermutungsdiagnose erhoben, die im Falle der Interdentalkaries und der apikalen Ostitis durch die klinischen Untersuchungsmethoden ergänzt werden kann.

Beide Verfahren, insbesondere die Pantomographie, bergen Fehlerquellen in sich, die die diagnostische Aussagekraft der Bilder verändern können.

Die genaue Kenntnis der Anatomie und der Fehlerquellen in der zahnärztlichen Radiologie sollte die Voraussetzung bei der Beurteilung des Röntgenbildes sein.

Hinsichtlich der Anwendbarkeit der Röntgenaufnahme stimmen wir PASLER (15) voll zu, das Orthopantomogramm im Sinne einer " Strategie der Röntgenuntersuchung " zu verwenden und je nach klinischer Fragestellung gezielte Zahnfilmaufnahmen anzufertigen.

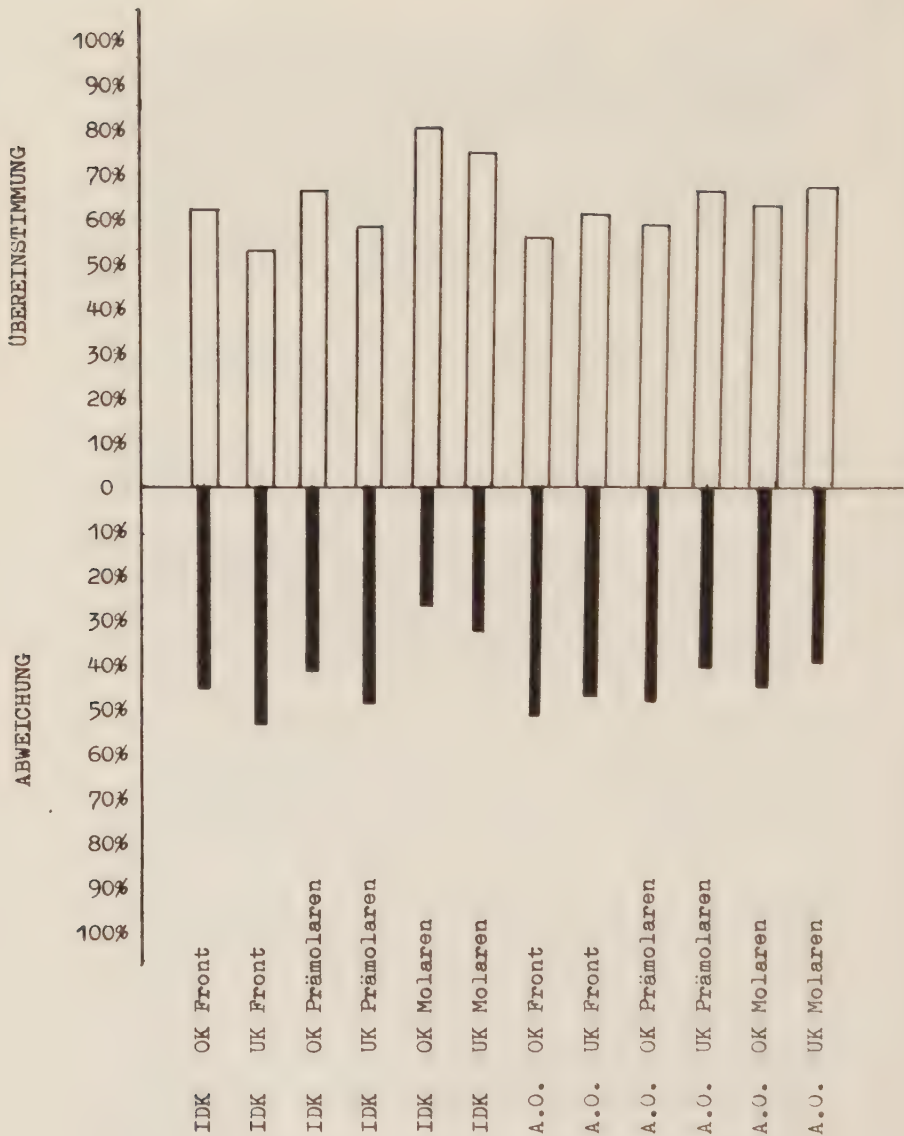


Abb. 15

Graphische Darstellung der Ergebnisse zur Verdeutlichung der Angaben der Tabellen 1 und 2.

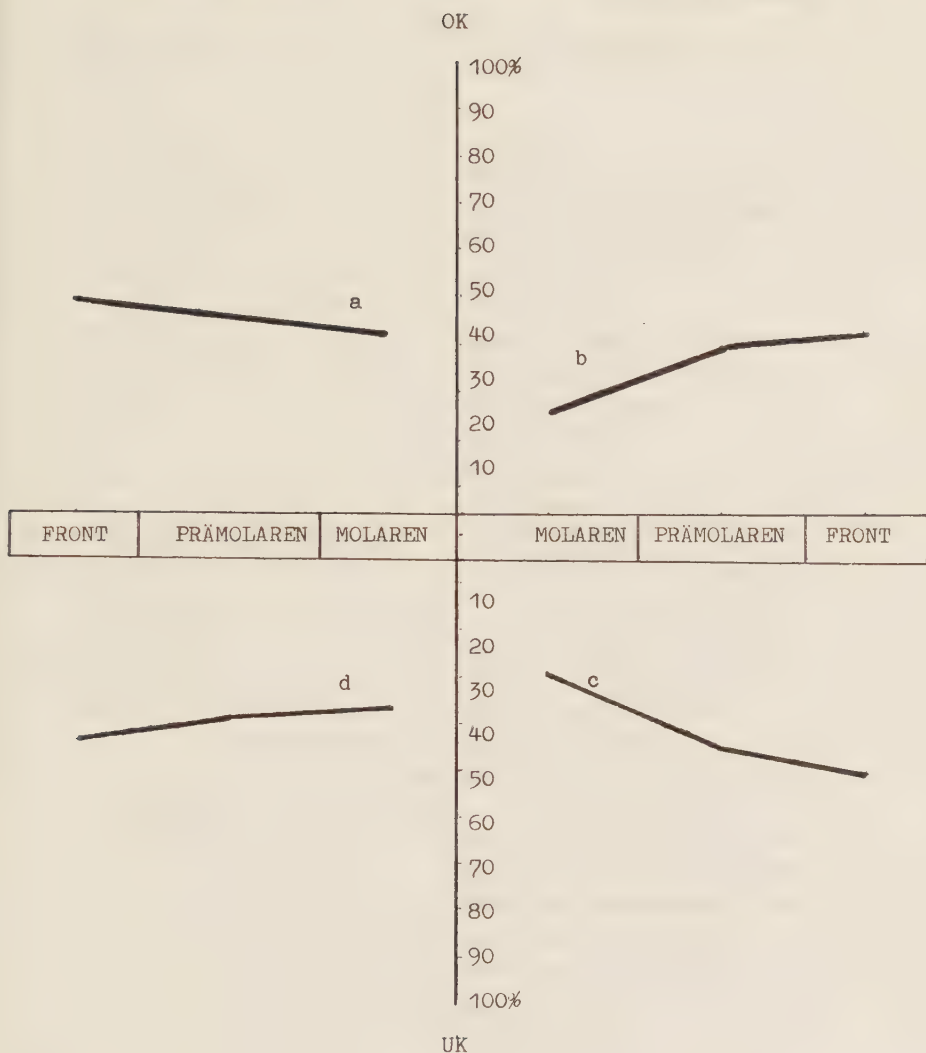
APIKALE OSTITISINTERDENTALKARIES

Abb. 16

Der Verlauf der Kurven a, b, c, d zeigt die von posterior nach anterior steigende Tendenz der Fehlerquote.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Über eine Zeit von elf Monaten wurden in einer Zahnarztpraxis in Freilassing Untersuchungen über die Höhe der Fehlerquote bei Interdentalkaries und apikaler Ostitis im Vergleich zwischen dem OPG 10 und dem Heliodent 60 (Halbwinkeltechnik) durchgeführt.

123 Patienten wurden untersucht. Die Gesamtanzahl der befundeten Zähne betrug 845. Mittels einer Symbolik erfolgte die Eintragung von vier Befundqualitäten in dafür speziell angefertigten Listen.

Die Ergebnisse wurden zusammengefaßt, in Gruppen eingeteilt und zusammengezählt.

Die Anzahl unterschiedlicher Interpretationen beider Verfahrenstechniken wurde erfaßt und in Prozentzahlen (Fehlerquote) wie folgt ausgedrückt: Interdentalkaries OK Front: 42,1%, -UK Front: 50,9%, -OK Prämolaren: 38%, -UK Prämolaren: 45,1%, -OK Molaren: 24,7%, -UK Molaren: 29,4%. Apikale Ostitis OK Front: 47,5%, -UK Front: 43,7%, -OK Prämolaren: 44,4%, -UK Prämolaren: 37,9%, -OK Molaren: 41,3%, -UK Molaren: 36,5%.

Festgestellt wurde, daß in den anterioren Zahngruppen mit größeren Fehlerquoten zu rechnen ist, als in posterioren Zahnregionen.

Unter Hinweis auf die Literatur wurden Fehlerquellen aufgezählt, die neben unabänderlichen objektiven Gründen eine fehlende Identität der Befunde in den beiden Verfahrenstechniken zur Folge haben können.

7. HURLBURT CH.E.
WUEHRMANN A.H.
Comparison of interproximal carious lesion detection in panoramic and standard intra-oral radiography.
J.Amer.Dent.Ass. 93, 1154-1158 (1976)

8. JUNG T.
Wo liegen die Grenzen der Panoramaröntgenaufnahme?
Zahnärztl. Welt 21, 1053-1061 (1973)

9. KRÜGER E.
Lehrbuch der chirurgischen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
Quintessenz Verlag 1, Berlin (1981)

10. MUHAMMED A.H.
MANSON-HING L.R.
A comparison of panoramic and intraoral radiographic surveys in evaluating a dental clinic population.
Oral Surg. 54, 108-117 (1982)

11. MUTSCHELKNAUSS R.
VON DER OHE H.G.
Vergleichende Untersuchungen von Panoramaröntgenaufnahmen (Panorex) und enoralen Röntgenaufnahmen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 33, 68-76 (1978)

12. NITSCH J.P.
Der routinemäßige Einsatz des Orthopantomographen als Diagnostikum in der zahnärztlichen Praxis.
Dtsch. zahnärztl. Z. 34, 231-232 (1979)

13. PASLER F.A. Zahnärztliche Radiologie
Georg Thieme Verlag
Stuttgart (1981)

14. PASLER F.A. Die radiologische Darstellung
des Alveolarkammes.
Dtsch. zahnärztl. Z. 40, 707-
714 (1985)

15. PASLER F.A. Fehler in der zahnärztlichen
Radiologie.
Dtsch. Zahnärztekalendar, 19-
29 (1986)

16. RUDZIT I. Das Problem der Bildqualität
ROTTKE B. bei Panoramaschichtaufnahmen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 39, 908-
912 (1984)

17. SEIDEL W. Fehler und Irrtümer bei Pano-
ramaschichtaufnahmen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 29, 307-
311 (1974)

18. SIEMENS-INFORMATION Orthopantomograph 10
Bedienungsanleitung
Siemens-Werbedruck

19. SIEMENS-INFORMATION Heliodent 60 Dosimatic
Bedienungsanleitung
Siemens-Werbedruck

20. SIEMENS-INFORMATION Orthopantomograph 10
Orthoceph 10
Aufnahmefehler
Siemens-Werbedruck

21. SONNABEND E. Das Röntgenbild in der zahn-
ärztlichen Praxis.
Dr. Alfred Hüthing Verlag
Heidelberg
22. WANGERIN K. Objektdoppeldarstellungen in
LAMBRECHT J.TH. der Panoramaschichtaufnahme-
technik - Verlust von diag-
nostisch auswertbaren Bild-
anteilen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 39, 923-
928 (1984)
23. WHITE S.C. Relative discernment of lesions
WEISSMAN D.D. by intraoral and panoramic ra-
diography.
J.Amer.Dent.Ass. 95, 1117-1121
(1977)

Oberkiefer Front - INTERDENTALKARIES

OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	++	-	++	+	++	++	+++	++	+++
+++	+++	-	++	+	++	++	++	++	+++
+++	+++	-	+	++	+++	++	++	+++	+++
++	++	-	++	++	+++	++	+++	++	+++
-	++	-	+	++	+++	++	++	++	+++
+	+++	++	++	+++	+++	++	++	-	++
+	-	-	++	+	+++	++	+++	+++	+++
+	++	+	++	+++	+++	+++	++	-	+
-	+	+	++	++	+++	+++	+++	++	+++
+	+	++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++
-	+	++	+++	++	+++	+++	+++	-	++
-	+	++	++	-	++	+	++	+	++
+	-	+	+	+	++	++	+++	++	+++
+	++	-	++	+	+++	++	+++	-	++
-	++								

Tabelle 1

° = Orthopantomogramm

" = Zahnfilm

Oberkiefer Front - INTERDENTALKARIES

Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der	Zwischen-	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm	Symbolpaare	summe		
A	+++	+++	9			
B	++	++	11			
C	+	+	3	23		Absolute Übereinstimmung 30,3%
D	+++ ++	++ +++	1 20	21	44	Rel.Über/mung 27,6% Über/mung 57,9%
E	+++ +	++ +++	2	2		
F	++ +	++ ++	10	10		
G	+++ -	- +++				
H	++ -	- ++	1 11	12		
I	+	-	2	8	32	Fehlerquote 42,1%
	-	+	6			
Gesamtanzahl der Befunde				76		

Tabelle 2

Unterkiefer Front - INTERDENTALKARIES									
OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
-	+	+	+	+	-	-	++	+	++
+	+	+	-	+	-	++	-	+	++
-	++	+	+++	++	++	+	++	+++	+++
+	-	-	++	+	+	++	++	++	+++
+	+	-	+	-	+	-	+++	+	+
+	+	-	++	++	+++	+++	+++	+	+
-	+	-	+	+++	++	-	++	+	-
-	++	-	+	+++	+++	-	++	++	++
-	+++	+	+	+++	+++	++	++	+++	+++
++	++	+	+	+++	+++	++	++	++	++
++	+	+	+	-	+				

Tabelle 3

Unterkiefer Front - INTERDENTALKARIES						
Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen-summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	6			
B	++	++	7			
C	+	+	10	23		Absolute Übereinstimmung 43,4%
D	+++	++	1	3		Re.Über/mung 5,7%
	++	+++	2		26	Über/mung 49,1%
E	+++	+		1		
	+	+++	1			
F	++	+	1	4		
	+	++	3			
G	+++	-		2		
	-	+++	2			
H	++	-	1	8		
	-	++	7			
I	+	-	5	12	27	Fehlerquote 50,9%
	-	+	7			
Gesamtanzahl der Befunde				53		

Tabelle 4

Oberkiefer Prämolaren - INTERDENTALKARIES

OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	+++	+	++	+++	+++	++	++	+++	++
++	++	+++	+++	+++	++	-	++	+++	+++
++	++	++	+	+++	+++	+	++	+++	+++
++	++	++	+	+++	+++	+++	+++	+	+++
+	++	++	++	+	+	++	++	++	++
-	++	+	++	+	+	++	+++	+	++
-	++	++	++	+	++	++	+++	+++	+++
+	++	+++	+++	+	++	+++	+++	++	+++
+	-	-	++	+	++	-	+++	+++	-
+	++	++	++	++	+++	-	++	+++	-
+	-	+	++	++	+++	+++	++	++	++
+	-	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++
+	+	-	++	++	+++	++	++	++	+++
+	-	+++	+++	++	+++	+	+	++	++
+	+	++	++	++	+	+	-	+	+
-	++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+	+++
+	+	++	++	++	++	++	++	+	++
+	+	+	+	+++	++	+	++	++	++
-	+	+++	+++	++	++	-	++	+	++
-	++	+	++	++	++	++	++	++	+++
+	++	++	++	+++	++	+++	++	++	+++
++	++	++	+++	+	++	+	++	++	++
++	+++	++	+++	++	++	++	+++	+++	+++
+	-	-	+++	++	++	++	++	+++	+++
++	++			++	++	++	+	+++	+++

Tabelle 5

Oberkiefer Prämolaren - INTERDENTALKARIES

Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen- summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	19			
B	++	++	25			
C	+	+	9	53		Absolute Übereinstimmung 43,8%
D	+++	++	7	22		Rel.Über/mung 18,2%
	++	+++	15		75	Über/mung 62,0%
E	+++	+		2		
	+	+++	2			
F	++	+	5	24		
	+	++	19			
G	+++	-	2	4		
	-	+++	2			
H	++	-		9		
	-	++	9			
I	+	-	6	7	46	Fehlerquote 38,0%
	-	+	1			
Gesamtanzahl der Befunde				121		

Tabelle 6

Unterkiefer Prämolaren - INTERDENTALKARIES									
OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	+++	-	++	+++	+++	+	-	+++	+++
++	+++	++	++	-	++	+++	++	++	++
+	+++	++	-	+++	+++	-	+	+++	+++
++	-	-	++	++	++	-	++	++	-
-	+	++	++	+	++	+	++	++	+++
++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++
++	-	+++	+++	+	++	++	+++	-	++
+++	+++	+++	+++	-	++	+++	++	++	+++
+	++	++	++	-	+	++	+++	+	+++
-	++	++	++	+++	+++	++	++	+	+
+	+	++	++	++	++	++	++	+	++
+	+	+++	++	++	++	-	+	++	-
+	++	+++	+++	++	-	+	++	+	++
+	++	++	++	+++	+++	+	+	+	++
+	++	+++	++	-	++	+++	+++	-	+++
-	+	+	++	+++	+++	+	+++	+++	+++
+	+	-	++						

Tabelle 7

Unterkiefer Prämolaren - INTERDENTALKARIES						
Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischensumme	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	15			
B	++	++	15			
C	+	+	5	35		Absolute Übereinstimmung 42,7%
D	+++	++	4	10		Rel.Über/mung 12,2%
	++	+++	6		45	Über/mung 54,9%
E	+++	+				
	+	+++	3	3		
F	++	+				
	+	++	12	12		
G	+++	-				
	-	+++	1	1		
H	++	-	6			
	-	++	9	15		
I	+	-	1			
	-	+	5	6	37	Fehlerquote 45,1%
Gesamtanzahl der Befunde					82	

Tabelle 8

Oberkiefer Molaren - INTERDENTALKARIES

OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	++	++	++	++	++	+++	+++	++	++
+++	++	+	++	++	+	++	++	+	+
++	++	++	++	+	+	-	++	++	++
+	-	++	++	++	+	++	++	+++	+++
-	++	++	++	+++	+++	++	++	++	++
++	++	++	+++	++	++	+	++	+	++
++	+++	+	++	++	+	++	++	++	++
+	++	+	++	+	++	+++	++	++	++
+	-	++	++	+	++	+++	+++	++	++
+	+++	+	+	+++	+++	++	++	+	-
++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++
+	-	++	+++	++	+++	++	+++	++	++
+	+	+++	+++	+	++	++	+++	++	++
+	+	++	++	-	+++	++	++	+	++
+	++	++	+++	+	++	++	+++	++	++
+	++	++	++	++	++	+++	+++	++	++
+++	++	+++	+++	+++	++	+	+	+++	++
++	++	++	++	++	+	++	++	++	++
++	+++	++	+++	++	++	++	++	+	+++
+	++	+++	++	+++	++	+	++	++	++
+	+	++	++	++	+	+++	+++	+++	+++
+++	+++	++	+++	+	+	+++	++	+++	+++
-	++	++	++	++	++	+++	+++	++	++
+	++	++	++	+	+	++	++	+	++
+++	+++	-	+	++	++	++	+	++	++
++	++	++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++
++	++	+	++	++	+++	++	++	++	+++
+++	+++	+++	+++	-	++	++	++	+++	+++
+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++
+++	++								

Tabelle 9

Oberkiefer Molaren - INTERDENTALKARIES

Gruppe	Symbolpaare		Abzahl der Symbolpaare	Zwischen- summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	25			
B	++	++	52			
C	+	+	9	86		Absolute Überein- stimmung 58,9%
D	+++	++	9	24		Rel.Über/mung 16,4%
	++	+++	15		110	Über/mung 75,3%
E	+++	+		2		
	+	+++	2			
F	++	+	6	24		
	+	++	18			
G	+++	-		1		
	-	+++	1			
H	++	-		4		
	-	++	4			
I	+	-	4	5	36	Fehlerquote 24,7%
	-	+	1			
Gesamtanzahl der Befunde				146		

Tabelle 10

Unterkiefer Molaren - INTERDENTALKARIES

OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	++	+++	+++	-	++	+	+	+++	+++
-	+	+++	++		+++		-	+++	+++
-	+	++	+	+++	+++	++	++	+++	+++
++	++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++
+	++	-	++	+++	++	++	++	+	+
++	+++	+	++	+++	+++	+	++	+++	+++
+++	+++	+	+	+	++	+++	++	+	+
+	-	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++
++	++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++
+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	+	-	+
++	++	++	++	+++	++	++	++	+++	+++
++	++	++	++	-	++	-	++	++	++
++	++	+	++	+++	++	+++	++	+	++
+++	+++	+++	+++	-	+	++	+	++	++
-	++	+++	+++	-	+	++	++	++	++
+	++	+	++	++	++	+++	++	+++	+++
++	++	++	+++	++	++	+++	+++	++	+++
-	++	+++	+++	+	+	++	++	+	++
+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++
+++	+++	++	+++	++	++	+	++	+++	+++
+	+	+	++	-	++	+	++	++	+++
++	+++	++	+	++	++	+	++	++	++

Tabelle 11

Unterkiefer Molaren - INTERDENTALKARIES

Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen-summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	31			
B	++	++	24			
C	+	+	6	61		Absolute Übereinstimmung 56,0%
D	+++	++	7	16		Rel.Über/mung 14,6%
	++	+++	9		77	Über/mung 70,6%
E	+++	+				
	+	+++	1	1		
F	++	+	3			
	+	++	13	16		
G	+++	-				
	-	+++				
H	++	-				
	-	++	9	9		
I	+	-	2			
	-	+	4	6	32	Fehlerquote 29,4%
Gesamtanzahl der Befunde					109	

Tabelle 12

Oberkiefer Front - APIKALE OSTITIS

OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	++	++	+++	+	+	+++	+	+++	++
+	-	+	+++	+++	+++	+++	++	+	-
-	+	++	-	-	++	+++	-	+++	+++
+	-	+++	++	+++	+++	+++	-	++	++
+	-	+++	+++	++	++	+++	-	-	+
++	++	+++	++	+++	+++	++	++	++	++
+	-	+++	+++	+++	+	++	++	+++	++
+++	+++	-	+++	+++	+++	+	-	+++	++
+	-	+++	-	++	-	++	++	+	-
+	-	++	+	++	-	-	++	++	++
+	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
+	-	+	+	++	++	+	-		

Tabelle 13

Oberkiefer Front - APIKALE OSTITIS

Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen-summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	11			
B	++	++	10			
C	+	+	2	23		Absolute Übereinstimmung 39,0%
D	+++	++	6	8		Rel. Über/mung 13,5%
	++	+++	2		31	Über/mung 52,5%
E	+++	+	2	3		
	+	+++	1			
F	++	+	2	2		
	+	++				
G	+++	-	4	5		
	-	+++	1			
H	++	-	2	4		
	-	++	2			
I	+	-	12	14	28	Fehlerquote 47,5%
	-	+	2			
Gesamtanzahl der Befunde				59		

Tabelle 14

Unterkiefer Front - APIKALE OSTITIS									
OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	-	+	-	++	++	+++	+++	++	++
++	+	+	-	++	++	-	++	++	++
++	++	+++	+++	++	+	++	++	+++	++
+	-								

Tabelle 15

Unterkiefer Front - APIKALE OSTITIS						
Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen-summe	Summe	Quote
	OPGrama	Zahnfilm				
A	+++	+++	2			
B	++	++	6			
C	+	+		8		Absolute Übereinstimmung 50,0%
D	+++	++	1	1		Rel.Über/mung 6,3%
	++	+++			9	Über/mung 56,3%
E	+++	+				
	+	+++				
F	++	+	2			
	+	++		2		
G	+++	-				
	-	+++				
H	++	-	1			
	-	++	1	2		
I	+	-	3			
	-	+		3	7	Fehlerquote 43,7%
Gesamtanzahl der Befunde					16	

Tabelle 16

Oberkiefer-Prämolaren + APIKALE OSTITIS

OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
+	-	+++	+++	-	++	+++	+++	-	+
+	-	+	++	++	++	+++	+++	++	++
+	-	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++
-	++	++	++	++	+	+++	+	+++	+++
+	++	+++	+++	-	+++	+	++	+	-
-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
+	-	++	+++	++	++	++	+++	++	++
++	+	++	+++	+	++	++	++	+++	+++
+	+	+	+	+	+	+	-	-	+

Tabelle 17

Oberkiefer Prämolaren - APIKALE OSTITIS

Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen-summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	11			
B	++	++	6			
C	+	+	3	20		Absolute Übereinstimmung 44,4%
D	+++	++	2	5		Rel.Über/mung 11,1%
	++	+++	3		25	Über/mung 55,5%
E	+++	+	1	1		
	+	+++				
F	++	+	2	6		
	+	++	4			
G	+++	-		1		
	-	+++	1			
H	++	-		3		
	-	++	3			
I	+	-	7	9	20	Fehlerquote 44,4%
	-	+	2			
Gesamtanzahl der Befunde				45		

Tabelle 18

Unterkiefer Prämolaren - APIKALE OSTITIS

OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
+	+++	++	++	++	-	-	++	++	+
+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+++	+++
++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++
+++	+++	++	+	++	++	+++	+	++	++
-	++	+	+++	+++	+++	+++	++	++	+++
+++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++		

Tabelle 19

Unterkiefer Prämolaren - APIKALE OSTITIS

Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen- summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	10			
B	++	++	4			
C	+	+		14		Absolute Übereinstimmung 48,3%
D	+++	++	3	4		Rel. Über/mung 13,8%
	++	+++	1		18	Über/mung 62,1%
E	+++	+	2	4		
	+	+++	2			
F	++	+	4	4		
	+	++				
G	+++	-				
	-	+++				
H	++	-	1	3		
	-	++	2			
I	+	-			11	Fehlerquote 37,9%
	-	+				
Gesamtanzahl der Befunde					29	

Tabelle 20

Oberkiefer Molaren - APIKALE OSTITIS

OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	++	++	++	+++	++	+++	+++	++	+++
+	-	+	-	++	++	+++	++	+++	+
+	-	+	++	++	++	+	++	+	++
-	+	+++	++	+++	+++	+	++	++	++
+	-	++	++	++	++	+++	-	+	-
+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++
-	+	+	+	+++	-	++	++	+	++
++	++	++	+++	+++	+++	++	+	++	++
++	-	++	++	+++	+++	++	-	+++	+++
+	-								

Tabelle 21

Oberkiefer Molaren - APIKALE OSTITIS

Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen-summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	8			
B	++	++	11			
C	+	+	2	21		Absolute Übereinstimmung 45,7%
D	+++	++	4	6		Rel.Über/mung 13,0%
	++	+++	2		27	Über/mung 58,7%
E	+++	+	1	1		
	+	+++				
F	++	+	1	7		
	+	++	6			
G	+++	-	1	1		
	-	+++				
H	++	-	2	2		
	-	++				
I	+	-	6	8	19	Fehlerquote 41,3%
	-	+	2			
Gesamtanzahl der Befunde				46		

Tabelle 22

Unterkiefer Molaren - APIKALE OSTITIS									
OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF	OPG	ZF
++	++	+	+	-	++	+++	+++	++	++
+	-	++	+	+++	+++	++	+	+++	+
-	+	++	+++	+++	+++	++	+	+	++
-	+	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++
++	++	++	+++	+++	+++	++	+++	++	++
++	+++	-	+++	+	++	+++	+++	++	++
-	+	+++	+++	++	++	+++	++	+	++
+	-	+++	++	+	+	+++	+++	++	++
+	-	+++	+++	++	++	+	++	++	++
+	-	++	+++	+	-	+	++	+	+
+++	++	++	++	+++	++	++	++	+	++
+++	++	++	++	++	-	-	++	-	+
+++	+++	+++	+++	+++	+++				

Tabelle 23

Unterkiefer Molaren - APIKALE OSTITIS						
Gruppe	Symbolpaare		Anzahl der Symbolpaare	Zwischen- summe	Summe	Quote
	OPGramm	Zahnfilm				
A	+++	+++	14			
B	++	++	14			
C	+	+	3	31		Absolute Übereinstimmung 49,2%
D	+++	++	4	9		Rel. Über/mung 14,3%
	++	+++	5		40	Über/mung 63,5%
E	+++	+				
	+	+++	1	1		
F	++	+	3			
	+	++	6	9		
G	+++	-				
	-	+++	1	1		
H	++	-	1			
	-	++	2	3		
I	+	-	5			
	-	+	4	9	23	Fehlerquote 36,5%
Gesamtanzahl der Befunde					63	

Tabelle 24

An dieser Stelle danke ich Herrn Prof.Dr.Dr.H.GRASSER für die freundliche Überlassung des Themas.

Weiterhin danke ich Herrn Dr.Dr.H.-H.BARTH für seine Unterstützung bei der Erarbeitung des Konzeptes der vorliegenden Dissertationsschrift und der Korrekturvorschläge.

Mein Dank gilt auch Herrn Dr.A.FENDERL, der an dieser Arbeit großes Interesse gezeigt hat und mir für ihre Durchführung Praxis und Material zur Verfügung gestellt hat.

Schließlich möchte ich meiner Frau für ihre wertvolle Mitwirkung bei der Vollendung der vorliegenden Arbeit danken.

LEBENS LAUF

Sotirios Terzides

- 19.08.52: in Kawala/Griechenland, als zweiter Sohn des Pantelis Terzides und dessen Ehefrau Stamatia, geboren
- 1960-65: Besuch der Volksschule in Kawala/Griechenland
- 1965-71: Besuch des Gymnasiums in Kawala/Griechenland
- 1972-76: Studium der Volkswirtschaft an der Aristoteles Universität Thessaloniki/Griechenland
- 1977-83: Studium der Zahnmedizin an der Christian-Albrechts-Universität Kiel
- 26.08.83: Erteilung der Approbation als Zahnarzt vom Sozialminister des Landes Schleswig-Holstein
- 1984-86: Assistenz Tätigkeit in der Zahnarztpraxis Dr. Anton Fenderl in Freilassing

